

PENERAPAN METODA TIE-LINE LEVELLING PADA DATA MAGNET LAPANGAN SEBAGAI ALTERNATIF PENGGANTI KOREKSI HARIAN

TIE-LINE LEVELING METHOD APPLICATION ON FIELD MAGNETIC DATA AS AN ALTERNATIVE OF DIURNAL VARIATION SUBSTITUTION

Sahudin dan Subarsyah

Puslitbang. Geologi Kelautan, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Jl. Dr. Junjungan No. 236, Bandung -40174

Diterima : 28-05-2012 Disetujui : 26-11-2012

ABSTRAK

Metode *Tie-line levelling* adalah sebuah teknik yang digunakan untuk menghilangkan perbedaan data karena pengaruh perbedaan waktu pengukuran sehingga lintasan-lintasan survey dengan lintasan-lintasan pengikat (*Tie lines*) dititik yang sama akan memiliki nilai yang sama ketika berpotongan. Persyaratan utama metode ini yaitu keterdapatannya data yang berpotongan yang berfungsi sebagai titik ikat, sehingga dalam setiap survey disarankan selalu melakukan pengambilan data dengan lintasan yang memotong lintasan-lintasan utama.

Metode *Tie-line leveling* cukup efektif diterapkan sebagai alternatif pengganti koreksi variasi harian dalam pengolahan data magnet apabila pengukuran variasi harian tidak dapat dilakukan karena area survey yang terlalu jauh dari lokasi *base station*.

Kata kunci : Anomali magnet total, metode tie-line leveling, koreksi.

ABSTRACT

Tie-line leveling method is a technique used to adjust the data along each survey line so that survey lines and tie lines will have the same values where they intersect. The main method is that have intersection data that used as tie line, so that in each survey data suggested always have taking crossline that cuts survey lines.

Tie-line leveling method is effectively applied as the alternative for substitute correction of daily variations in magnetic processing data when daily variation measurements cannot be done because survey area is too large from the base station.

Keywords : Total field anomaly, tie-line leveling, correction

PENDAHULUAN

Anomali magnet total dihitung dari intensitas magnet lapangan hasil pengukuran dikurangi intensitas medan magnet regional (Blakely, 1996)

$$\Delta T = T_{fld} - T_{IGRF}$$

dimana :

ΔT = Anomali magnetik total

T_{fld} = Intensitas medan magnet lapangan

T_{IGRF} = Intensitas medan magnet regional

terhadap variasi harian, kesalahan alat dan penyesuaian.

$$T_{fld} = T_{obs} - VH - KD - KP$$

dimana :

KP = Koreksi penyesuaian

T_{obs} = Intensitas medan magnet terukur

KD = Koreksi drift

VH = Koreksi variasi harian

Menurut Timor Situmorang, 2007. Harga intensitas magnet lapangan diperoleh dari intensitas magnet hasil pengukuran dikoreksi

Akan tetapi pada kenyataannya kondisi ideal tersebut sulit diperoleh karena disebabkan oleh berbagai faktor. Misalnya akuisisi data yang tidak lengkap akibat area yang terlalu luas dengan

interval yang sangat jarang, lokasi *base station* yang terlalu jauh dari area survey atau malah tidak ada data *base station* dan alasan – alasan teknis lainnya yang memungkinkan kondisi tidak ideal yang didapatkan. Kondisi tersebut sangat berpengaruh terhadap kualitas data dan tentunya hasil pengolahan data. Terutama disebabkan oleh tidak adanya faktor koreksi yang diterapkan sehingga tidak efektif mereduksi gangguan – gangguan yang disebabkan oleh faktor teknis tersebut.

Salah satu kondisi tidak ideal yang akan dibahas pada tulisan ini adalah yang disebabkan oleh tidak adanya data *base station* atau lokasi *base station* yang terlalu jauh dan penerapan metode *Tie-line leveling* sebagai salahsatu teknik *reduksi* terhadap perbedaan harga anomali magnet pada titik yang sama dari dua lintasan yang berpotongan.

METODE

Metode yang digunakan adalah *Tie-line levelling*. *Tie-line levelling* adalah sebuah teknik yang digunakan untuk menyesuaikan data setiap lintasan dimana lintasan-lintasan utama dengan lintasan pengikat (*cross line*) dititik yang sama akan memiliki nilai yang sama ketika berpotongan (*Hardwick, C. D., 1997*). Dalam pemaparan ini metode tersebut kita terapkan terhadap data magnet, akan tetapi prosedur yang sama dapat diterapkan terhadap data lain yang memiliki tipe data sama yaitu memiliki perbedaan karena pengaruh perbedaan waktu pengukuran.

Jika pengamatan data magnet *base station* dilakukan saat survey magnet lapangan, data lapangan sudah seharusnya dikoreksi terhadap perubahan waktu pengukuran (variasi harian). Idealnya, setelah koreksi base station dilakukan, data survey tidak membutuhkan koreksi leveling lainnya. Akan tetapi data magnetic tidak selalu seragam terutama untuk area yang luas, sehingga *Tie-line leveling* masih dibutuhkan.

Tie-line leveling pada dasarnya memiliki dua tahapan. Pertama, lintasan-lintasan pengikat (*tie-lines*) di *level* berdasarkan asumsi bahwa rata-rata perbedaan antara *tie line* dengan seluruh lintasan utama yang berpotongan dengannya memberikan sebuah nilai koreksi level awal. Hal ini mengasumsikan bahwa ada nilai yang tepat dari *crossing lines* yang merepresentasikan perataan statistik terhadap variasi waktu sepanjang lintasan. Lebih jauh asumsi ini menunjukkan bahwa *tie line* hanya memiliki sebuah *base level*. Kedua, seluruh lintasan survey dikoreksi sehingga diharapkan

memiliki nilai anomali yang cocok saat disetiap perpotongan lintasan.

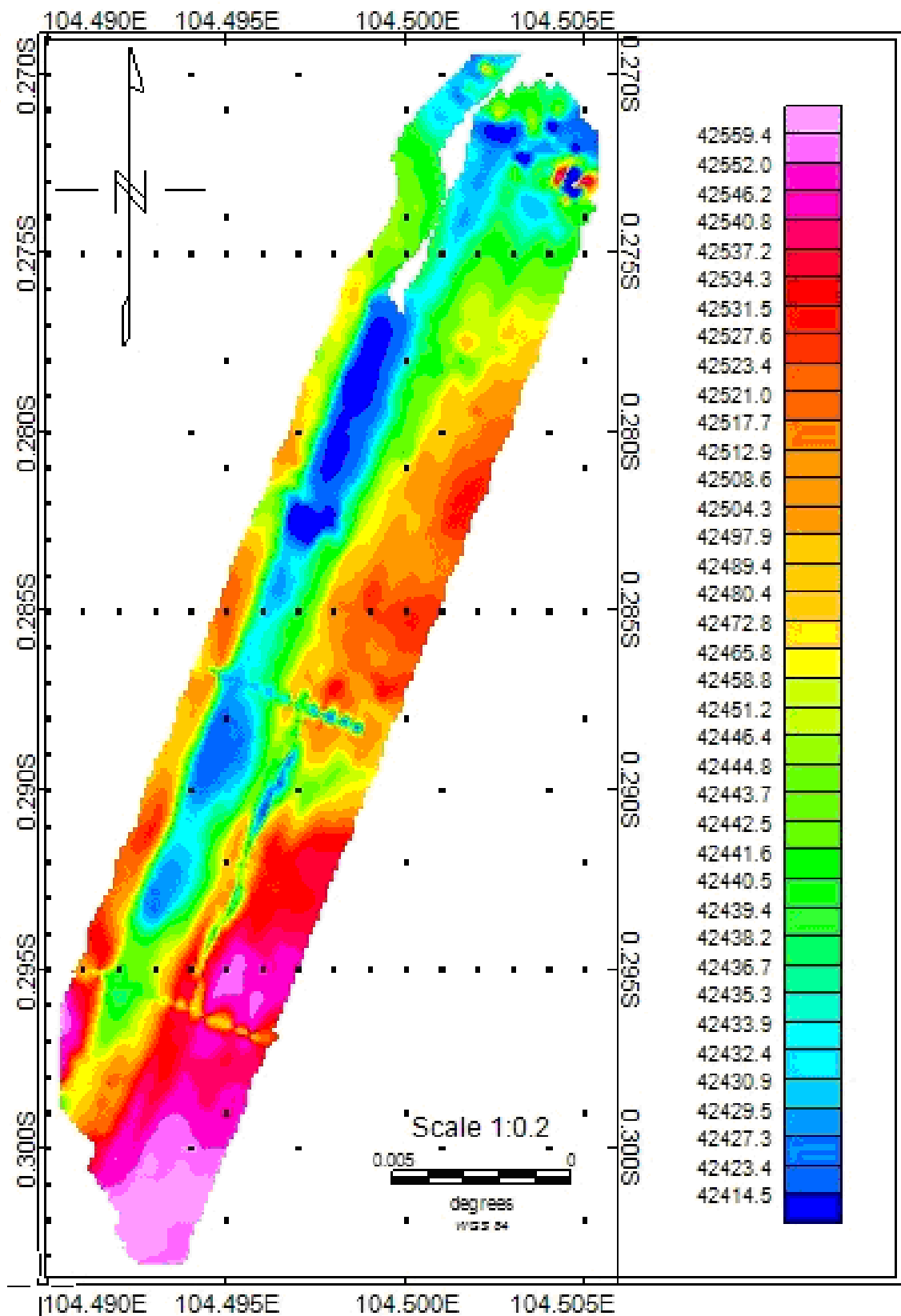
Data yang digunakan adalah data magnet lapangan daerah lingga, terdiri dari 14 lintasan sejajar dan 2 lintasan yang memotong. Pengolahan data dilakukan menggunakan *software oasis montaj*. Pertama, pengolahan data lapangan dilakukan tanpa koreksi harian. Anomali magnet total diperoleh setelah dikoreksi terhadap IGRF (*International Geomagnetic Reference Field*). Selanjutnya seperti yang pertama hanya pada data magnet lapangannya terlebih dahulu diterapkan koreksi dengan menggunakan metode *Tie-line Levelling*.

HASIL

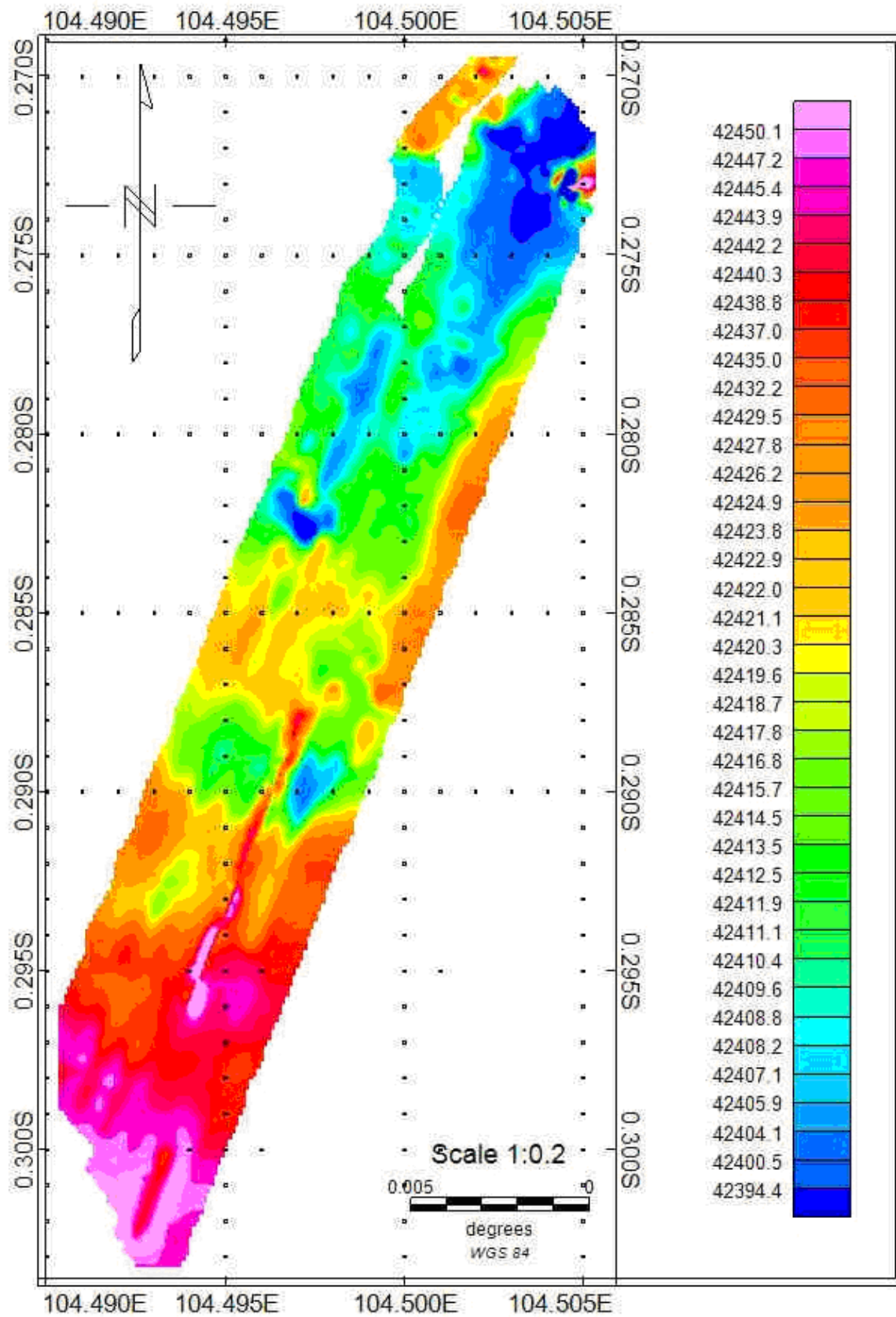
Hasil pengolahan data pertama (gambar 1), pada data magnet lapangan tanpa koreksi *Tie-line leveling* ditunjukkan kondisi sebaran magnetnya cenderung membentuk suatu kelurusan-kelurusan nilai tinggi, rendah dan tinggi yang berarah Timurlaut – Baratdaya. Dalam skala warna ditunjukkan oleh warna biru hingga hijau untuk nilai magnet relatif lebih rendah dan warna kuning hingga pink untuk nilai magnet relatif lebih tinggi. Pada lintasan-lintasan yang memotong tampak memiliki nilai sendiri yang berbeda dengan lintasan-lintasan yang sejajar sehingga membentuk suatu kelurusan tersendiri juga.

Pada data magnet lapangan yang telah dikoreksi menggunakan metode *Tie-line leveling* (gambar 2) menunjukkan perubahan nilai magnet lapangan yang cukup signifikan. Kelurusan-kelurusan yang muncul pada pengolahan data sebelumnya baik dalam arah lintasan sejajar maupun lintasan memotong tidak lagi terlihat. Dalam skala warna ditunjukkan nilai magnet yang relatif lebih tinggi (kuning-pink) tampak mendominasi sebelah ujung Baratdaya lintasan sedangkan nilai magnet relatif lebih rendah lebih kearah ujung Timurlaut lintasan.

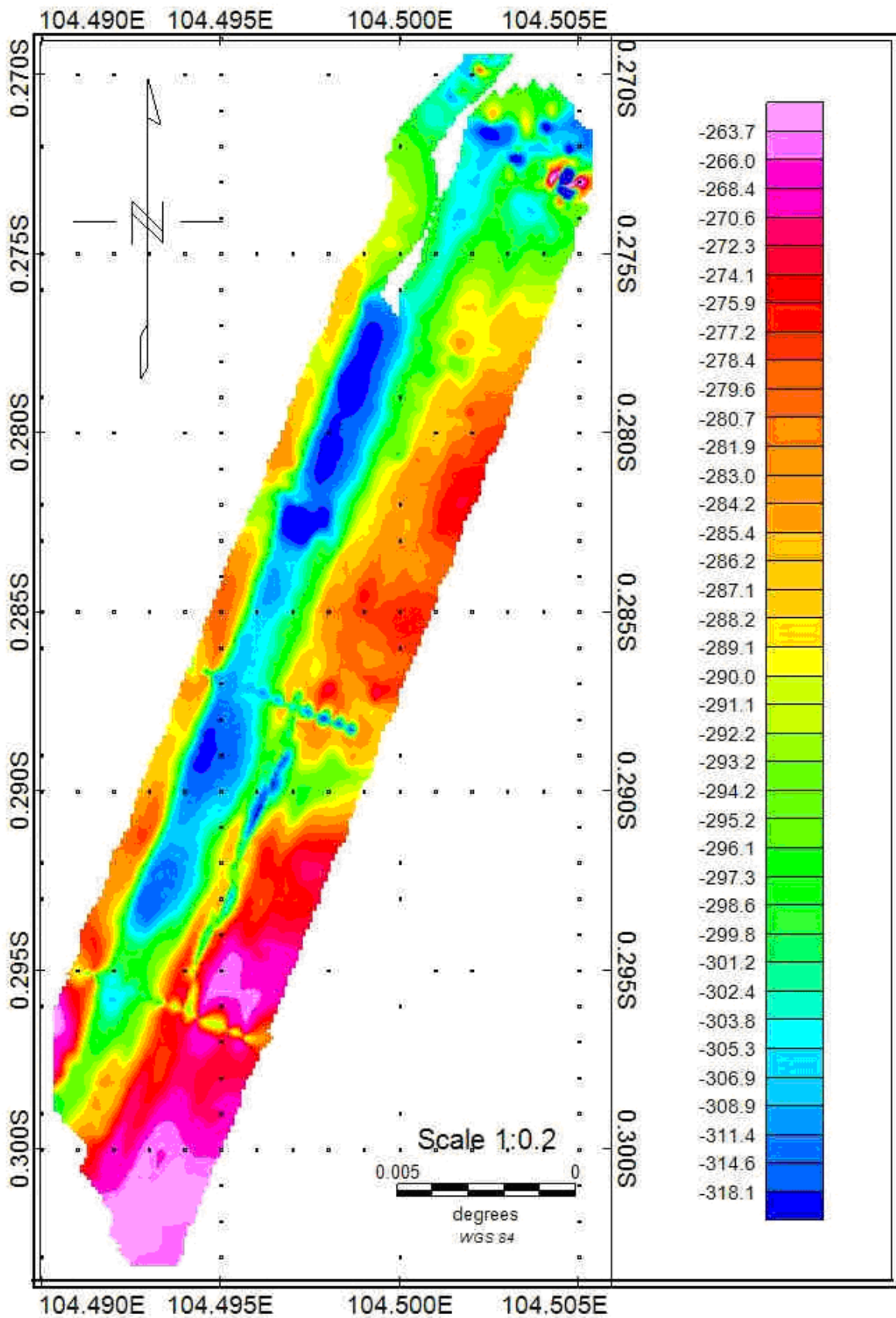
Hasil anomaly magnet total tanpa koreksi *Tie-line leveling* (gambar 3) menunjukkan pola kontur yang relatif mirip dengan nilai magnet lapangannya. Begitu pula dengan anomaly magnet total dengan koreksi *Tie-line leveling* (gambar 4) memiliki kemiripan pola dengan nilai magnet lapangannya. Harga anomaly magnet total berkisar antara -333 nT sampai -260 nT ditandai skala warna biru sampai pink yang ditafsirkan sebagai batuan yang bersifat nonmagnetik dengan nilai kemagnitan rendah.



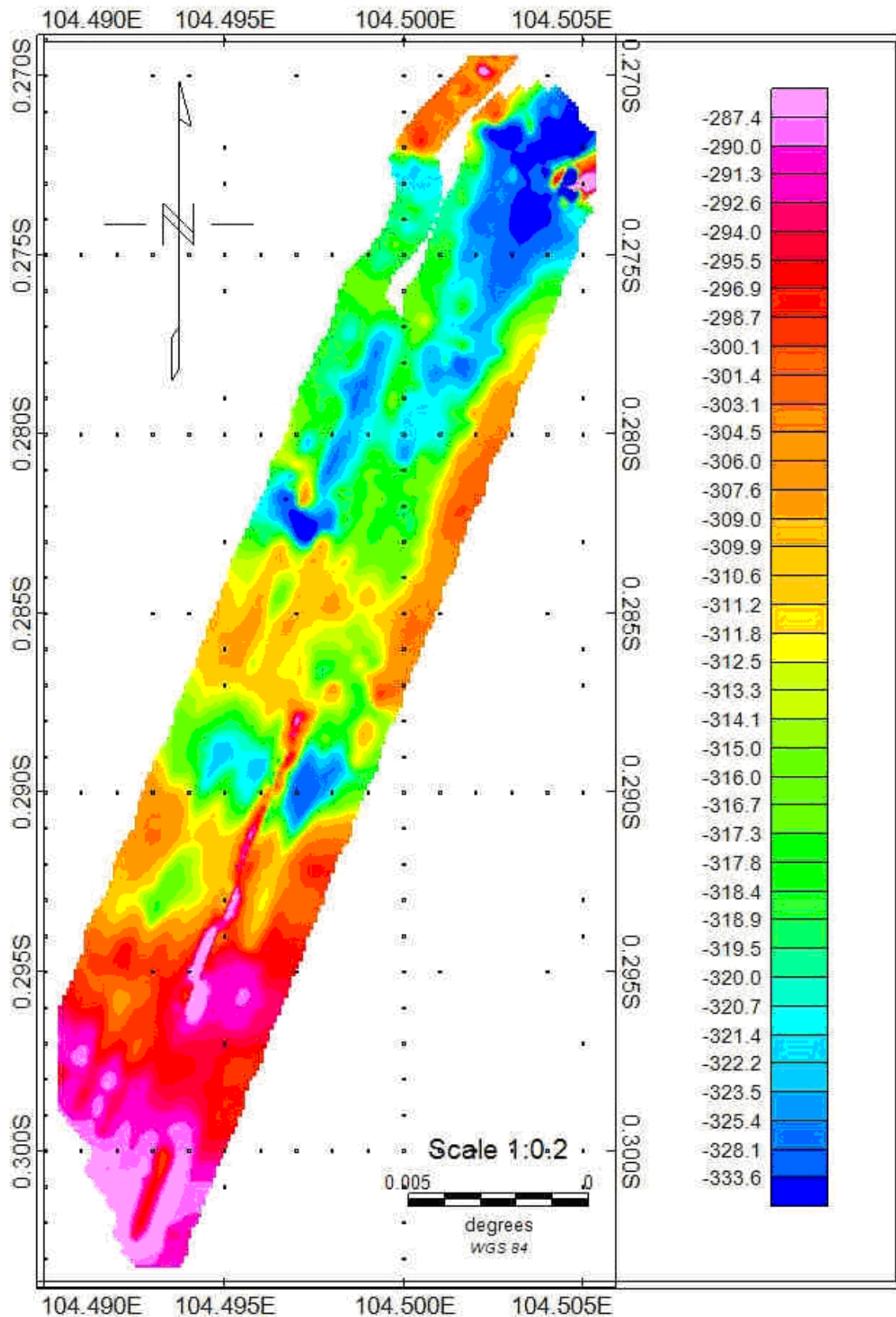
Gambar 1. Peta magnet lapangan Lingga tanpa koreksi Tie-line levelling



Gambar 2. Peta magnet lapangan Lingga dengan koreksi *Tie-line levelling*



Gambar 3. Peta anomali magnet total Lingga tanpa koreksi *Tie-line levelling*



Gambar 4. Peta anomali magnet total Lingga tanpa koreksi *Tie-line levelling*

PEMBAHASAN

Berdasarkan kedua data yang dihasilkan dengan dan tanpa melalui proses koreksi *Tie-line leveling* memberikan hasil anomali magnet total yang berbeda jauh. Hal ini dapat menyebabkan kesalahan yang fatal dalam mendapatkan hasil akhir baik itu dari segi interpretasi maupun pemodelannya.

Pada data anomali magnet total tanpa koreksi *Tie-line* menunjukkan adanya pengaruh lintasan terhadap data yang dihasilkan dimana anomali magnet total memiliki kelurusan yang sama dengan arah lintasannya. Hal ini dipertegas lagi oleh data anomali pada lintasan yang memotong dimana harga anomalnya memiliki kelurusan yang sama dengan lintasannya juga. Kondisi ini memberikan penafsiran bahwa pada daerah tersebut memiliki anomali yang membentuk kelurusan-kelurusan berarah baratdaya-timurlaut dengan perubahan dari anomali tinggi-rendah-tinggi dalam arah baratlaut-tenggara. Kondisi ini tidak ideal karena seharusnya pada saat berpotongan untuk titik yang sama, seharusnya memiliki nilai magnet yang sama pula.

Sedangkan pada data anomali magnet total dengan koreksi *tie-line* terlebih dahulu menunjukkan anomali yang relatif lebih tinggi berkisar antara -310 sampai -260 dengan skala warna kuning sampai pink terlihat di ujung baratdaya daerah telitian dan anomali yang relatif lebih rendah berkisar antara -310 sampai -333 dengan skala warna kuning sampai hijau terlihat diujung timurlaut daerah telitian. Kondisi ini menunjukkan bahwa data yang dihasilkan tidak lagi mengikuti pola lintasan. Hal ini bisa dipahami karena dengan menerapkan metode *Tie-line leveling*, nilai-nilai anomali magnet pada titik yang sama pada lintasan-lintasan yang berpotongan akan memiliki harga anomali magnet yang sama dan nilai-nilai anomali pada titik-titik lainnya dalam setiap lintasan diselaraskan menurut perataan variasi waktunya. Tabel 1 berikut menunjukkan titik-titik perpotongan dari lintasan-lintasan yang berpotongan.

Sebagai contoh, pada lintasan 1 terdapat 2 titik perpotongan yaitu dengan lintasan 14 pada titik 104.4947 DegT dan 0.28672 DegS dengan nilai gradient koreksi sebesar 0.058. Sedangkan dengan lintasan 16 terjadi perpotongan pada titik 104.4914 DegT dan 0.29513 DegS dengan nilai gradient koreksi 0. Penerapan data level ini terhadap lintasan ditunjukkan pada gambar 5 dan gambar 6.

Kombinasi dari kedua data level memberikan nilai koreksi yang sesuai dengan gradient

koreksinya dimana kearah kiri perpotongan dengan lintasan 16 menunjukkan hasil koreksi yang relatif mengecil dibandingkan dengan kearah kanan perpotongan dengan lintasan 14. Perbedaan nilai koreksi ini disesuaikan dengan perbedaan gradient koreksi yang diperoleh. Grafik warna merah menunjukkan anomali magnet total tanpa leveling dan warna hijau menunjukkan anomali magnet total setelah leveling. Begitu pula pada lintasan-lintasan lainnya diterapkan koreksi yang sesuai dengan gradient koreksinya. Hasil akhirnya merupakan data anomali magnet total yang terikat.

Secara umum penerapan metode *Tie-line leveling* dapat dilakukan apabila memenuhi persyaratan pokok yaitu memiliki lintasan yang memotong lintasan-lintasan utama. Tanpa *crossline* metode ini tidak dapat digunakan karena tidak adanya lintasan yang berfungsi sebagai pengikat terhadap lintasan-lintasan lainnya. Sehingga disarankan dalam melakukan survey geomagnet terutama di laut dan di area yang tidak dapat dilakukan pengukuran base station, selalu dilakukan pengukuran pada lintasan yang memotong lintasan-lintasan utama.

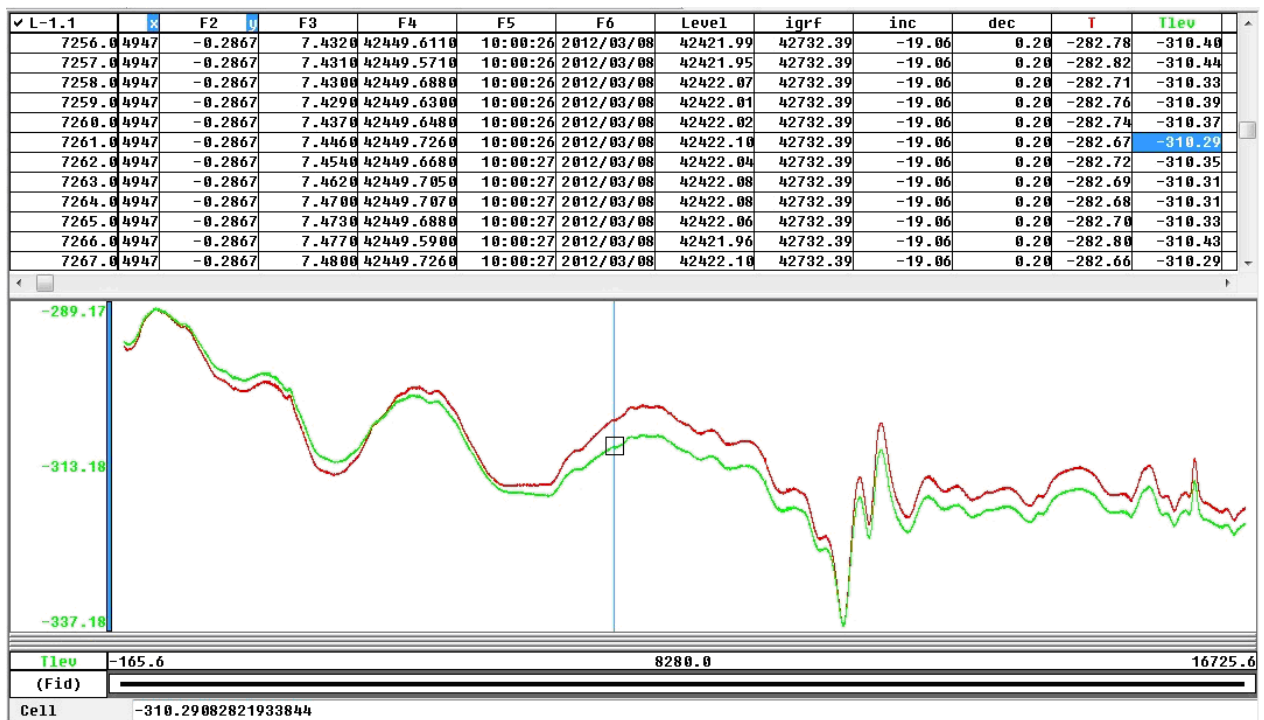
KESIMPULAN

Metode *Tie-line leveling* cukup efektif diterapkan sebagai alternatif pengganti koreksi variasi harian apabila pengukuran variasi harian tidak dapat dilakukan atau area survey yang terlalu jauh dari lokasi base station.

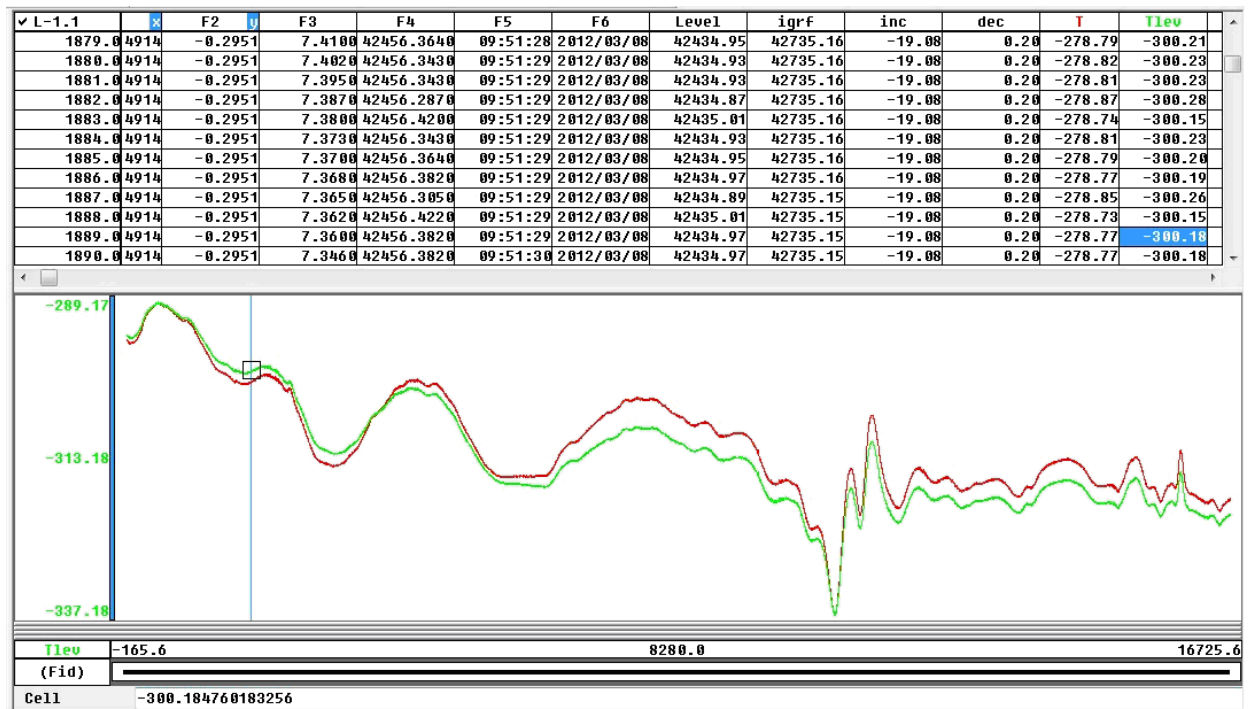
Persyaratan utama metode ini yaitu keterdapatn data yang berpotongan yang berfungsi sebagai titik ikat, sehingga dalam setiap survey disarankan selalu melakukan pengambilan data dengan lintasan yang memotong lintasan-lintasan utama.

Tabel 1. Data titik-titik perpotongan antar lintasan

Intersection table									
X	Y	Line	Fid	TZ	TDZ	Line	Fid	LZ	LDZ
104.4947	-0.28672	L-1.1	7261.944	42449.67	0.058	L-14.1	3552.646	42422.04	0.116
104.4914	-0.29513	L-1.1	1889.504	42456.38	0	L-16.1	82.23508	42434.97	0.02
104.4956	-0.29684	L-4.1	17020.29	42468.2	0.058	L-16.1	2151.065	42441.53	0.019
104.4984	-0.2882	L-5.1	9233.978	42447.75	0.04	L-14.1	283.9058	42415.57	0.057
104.4952	-0.29667	L-5.1	3862.483	42465.26	0.016	L-16.1	1969.655	42442.77	0.076
104.4981	-0.28807	L-6.1	9911.734	42449	0.019	L-14.1	615.5768	42415.7	0.018
104.4948	-0.29652	L-6.1	13334.48	*	*	L-16.1	1778.401	42442.97	0.076
104.4976	-0.28793	L-7.1	8754.628	42452.07	0.059	L-14.1	1024.324	42417.55	0.115
104.4943	-0.29634	L-7.1	3708.158	42468.31	0	L-16.1	1576.526	42443.96	0.058
104.4972	-0.28769	L-8.1	9337.048	42453.01	0.136	L-14.1	1470.698	42423.76	0.154
104.4971	-0.28781	L-8.1	9392.011	42453.04	0.002	L-15.1	229.6915	42431.4	0.019
104.4939	-0.29609	L-8.1	13479.27	42460.74	0.155	L-16.1	1335.022	42442.42	0.019
104.4968	-0.28758	L-9.1	11670.25	42449.54	0.037	L-14.1	1771.768	42424.33	0.078
104.4935	-0.29596	L-9.1	3866.348	42459.87	0.04	L-16.1	1129.168	42440.47	0.038
104.4964	-0.28739	L-10.1	10816.89	42436.19	0.077	L-14.1	2199.452	42421.84	0.076
104.4931	-0.29583	L-10.1	15245.93	42444.76	0.038	L-16.1	941.1223	42436.99	0.153
104.496	-0.28718	L-11.1	12713.6	42428.89	0.058	L-14.1	2535.6	42421.68	0.153
104.4927	-0.29566	L-11.1	3223.302	42436.78	0.058	L-16.1	758.6614	42433.32	0.038
104.4956	-0.2871	L-12.1	5986.696	42427.16	0.153	L-14.1	2832.217	42421.3	0.077
104.4922	-0.29556	L-12.1	10281.52	42431.68	0.057	L-16.1	501.3072	42431.17	0.096
104.4951	-0.28694	L-13.1	11328.32	42422.5	0.058	L-14.1	3218.071	42420.87	0.096
104.4918	-0.29542	L-13.1	2534.481	42430.32	0.057	L-16.1	328.9423	42433.05	0.038
104.4947	-0.28672	L-14.1	3552.646	42422.04	0.116	L-1.1	7261.944	42449.67	0.058
104.4984	-0.2882	L-14.1	283.9058	42415.57	0.057	L-5.1	9233.978	42447.75	0.04
104.4981	-0.28807	L-14.1	615.5768	42415.7	0.018	L-6.1	9911.734	42449	0.019
104.4976	-0.28793	L-14.1	1024.324	42417.55	0.115	L-7.1	8754.628	42452.07	0.059
104.4972	-0.28769	L-14.1	1470.698	42423.76	0.154	L-8.1	9337.048	42453.01	0.136
104.4968	-0.28758	L-14.1	1771.768	42424.33	0.078	L-9.1	11670.25	42449.54	0.037
104.4964	-0.28739	L-14.1	2199.452	42421.84	0.076	L-10.1	10816.89	42436.19	0.077
104.496	-0.28718	L-14.1	2535.6	42421.68	0.153	L-11.1	12713.6	42428.89	0.058
104.4956	-0.2871	L-14.1	2832.217	42421.3	0.077	L-12.1	5986.696	42427.16	0.153
104.4951	-0.28694	L-14.1	3218.071	42420.87	0.096	L-13.1	11328.32	42422.5	0.058
104.4971	-0.28769	L-14.1	1476.824	42423.81	0.019	L-15.1	173.4859	42431.15	0.019
104.4971	-0.28781	L-15.1	229.6915	42431.4	0.019	L-8.1	9392.011	42453.04	0.002
104.4971	-0.28769	L-15.1	173.4859	42431.15	0.019	L-14.1	1476.824	42423.81	0.019
104.4914	-0.29513	L-16.1	82.23508	42434.97	0.02	L-1.1	1889.504	42456.38	0
104.4956	-0.29684	L-16.1	2151.065	42441.53	0.019	L-4.1	17020.29	42468.2	0.058
104.4952	-0.29667	L-16.1	1969.655	42442.77	0.076	L-5.1	3862.483	42465.26	0.016
104.4948	-0.29652	L-16.1	1778.401	42442.97	0.076	L-6.1	13334.48	*	*
104.4943	-0.29634	L-16.1	1576.526	42443.96	0.058	L-7.1	3708.158	42468.31	0
104.4939	-0.29609	L-16.1	1335.022	42442.42	0.019	L-8.1	13479.27	42460.74	0.155
104.4935	-0.29596	L-16.1	1129.168	42440.47	0.038	L-9.1	3866.348	42459.87	0.04
104.4931	-0.29583	L-16.1	941.1223	42436.99	0.153	L-10.1	15245.93	42444.76	0.038
104.4927	-0.29566	L-16.1	758.6614	42433.32	0.038	L-11.1	3223.302	42436.78	0.058
104.4922	-0.29556	L-16.1	501.3072	42431.17	0.096	L-12.1	10281.52	42431.68	0.057
104.4918	-0.29542	L-16.1	328.9423	42433.05	0.038	L-13.1	2534.481	42430.32	0.057



Gambar 5. Data titik perpotongan lintasan 1 dengan lintasan 14 (garis biru) dan grafik perbedaan harga anomali magnet total tanpa (merah) dan dengan dilakukan koreksi Tie-line leveling (hijau)



Gambar 6. Data titik perpotongan lintasan 1 dengan lintasan 16(garis biru) dan grafik perbedaan harga anomali magnet total tanpa (merah) dan dengan dilakukan koreksi Tie-line leveling (hijau)

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada teman-teman semuanya yang telah membantu memberi semangat sehingga tulisan ini dapat diselesaikan.

ACUAN

Situmorang, T., 2007, Pengenalan metode magnetic, Pusat Pendidikan Dan Pelatihan Geologi Bandung.

Hardwick, C. D., 1997, Total field levelling using measured horizontal gradients in place of tie lines: Proceedings, The High-resolution Workshop, LASI, University of Arizona.

Blakely, R.J., 1996, Potential theory in gravity and magnetic application, Cambridge University Press.